

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-282502

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl. G02F 1/1339

(21)Application number : 09-086419

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 04.04.1997

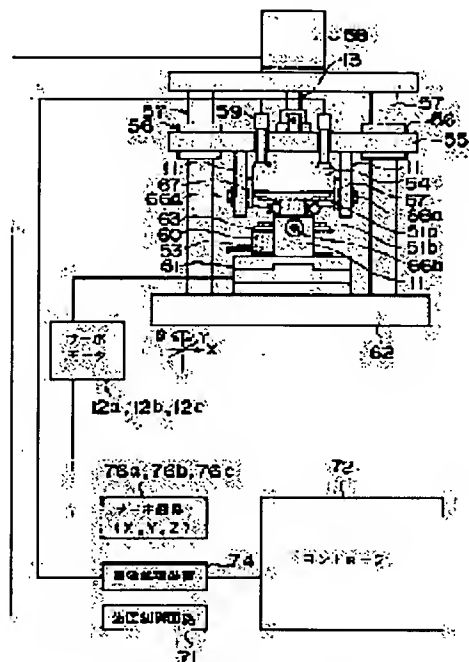
(72)Inventor : MIYOSHI KAORU
HAMAZUKA YASUHIRO
TANAKA TSUTOMU

(54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the generation of a structural defect in a liquid crystal cell when assembling it.

SOLUTION: The plates 53, 54 of this press are supported by mutually orthogonal rotary shafts 66a, 66b so as to be optionally rotated. Provided that the axial positions of the rotary shafts 66a, 66b are passed through the inside of the laminating faces of glass substrates 51a, 51b loaded on respective plates 53, 54 supported by the shafts 66a, 66b. A controller 72 moves a main ram 13 ahead so that the laminating faces of the substrates 51a, 51b are not almost brought into contact with each other, and after aligning both the substrates 51a, 51b in the non-load state, further moves the main ram 13 ahead and depresses the substrates 51a, 51b between the two plates 53, 54.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 282502

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int. Cl.⁶
G 0 2 F 1/1339

識別記号

F I
G 0 2 F 1/1339

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-86419
(22) 出願日 平成9年(1997)4月4日

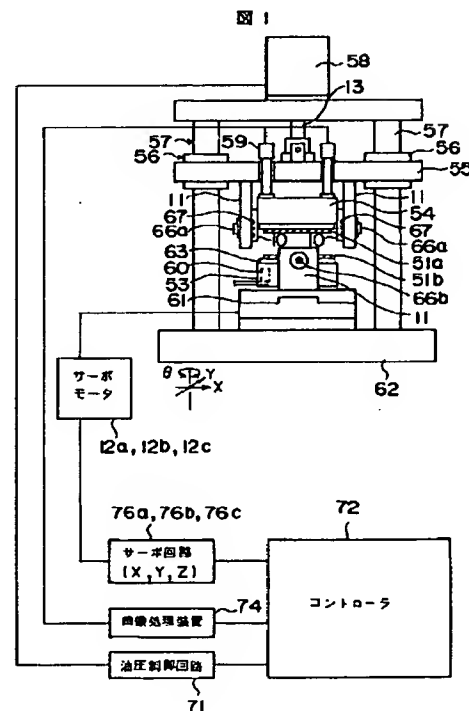
(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者 三好 薫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
(72) 発明者 濱塚 康宏
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
(72) 発明者 田中 勉
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
(74) 代理人 弁理士 富田 和子

(54) 【発明の名称】 液晶セルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 組立て時における、液晶セルの構造的欠陥の発生を抑制する。

【解決手段】 本プレス機のプレート53、54は、互いに直交する回転軸66a、66bによって回転自在の状態で支持されている。但し、この回転軸66a、66bの軸心の位置は、それぞれ、自身が支持するプレート53、54に装着されたガラス基板51a、51bの合わせ面内を通過している。コントローラ72は、まず、2枚のガラス基板51a、51bの合わせ面を殆ど接触させないように主ラム13を前進させ、この無負荷状態において、2枚のガラス基板51a、51bを位置合わせしておいてから、主ラム13を更に前進させ、2枚のプレート53、54の間で2枚のガラス基板51a、51bを押圧する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】重ね合わせた 2 枚のガラス基板の外向きの面を、当該外向きの面に対して垂直な押圧力で押圧しながら、当該 2 枚のガラス基板の合わせ面の間に介在する接着剤を硬化させて、当該 2 枚のガラス基板を貼り合わせた液晶セルを製造する液晶セルの製造方法であって、前記 2 枚のガラス基板の内の少なくとも一方のガラス基板が当該一方のガラス基板の合わせ面の重心を揺動支点として揺動自在に支持された状態で、前記 2 枚のガラス基板の外向き面を押圧することを特徴とする液晶セルの製造方法。

【請求項 2】請求項 1 記載の液晶セルの製造方法であって、

前記 2 枚のガラス基板として、それぞれ、位置合わせマークが設けられたガラス基板を準備し、

前記 2 枚のガラス基板の押圧に先立って、

前記 2 枚のガラス基板の合わせ面を対向させた状態で前記 2 枚のガラス基板を相対的に移動させて、前記一方のガラス基板に設けられた位置合わせマークを前記他方のガラス基板に設けられた位置合わせマークに対して定め

た所定の位置に位置付ける位置合わせステップを有することを特徴とする液晶セルの製造方法。

【請求項 3】請求項 1 及び 2 のいずれか 1 項記載の液晶セルの製造方法であって、

対向させた 2 枚のプレートの合わせ面に予め柔軟シートを貼り付けておき、
前記 2 枚のプレートを接近させて、当該 2 枚のプレートの合わせ面により前記柔軟シートを介して前記 2 枚のガラス基板の外向き面を押圧することを特徴とする液晶セルの製造方法。

【請求項 4】対向する 2 枚のプレートと、前記 2 枚のプレートを当該 2 枚のプレートの内の少なくとも一枚のプレートが揺動自在となる状態で支持する持手段と、前記支持手段に支持されたプレートの揺動を抑制する拘束手段と、前記 2 枚のプレートを接近させる加圧手段とを備えたプレスであって、

前記支持手段に支持されたプレートの揺動の支点が、前記 2 枚のプレートの間に位置することを特徴とする特徴とするプレス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶基板の製造技術に関する。

【0002】

【従来の技術】最終製品である LCD の信頼性は、これに使用する液晶セルの製造技術の如何によって大きく左右される。特に、液晶セルのギャップの精度についての要求は非常に厳しいため、液晶セルの前面ガラス基板と背面ガラスとの貼り合わせには、それに見合った静的動的精度を有するプレスを使用することが必須の条件とさ

れている。

【0003】ところが、高い負荷を繰り返し与えられるプレスの静的動的精度を維持し続けるのは非常に困難である。例えば、使用が長期に渡れば、2 枚のガラス基板とを挟み込むプレートの摩耗、プレスの剛性の低下が発生するのを避けることは困難となる。そのために、図 12 に示したように、2 枚のプレート 40、41 の合わせ面 40a、41a の平行度が著しく低下すると、2 枚のガラス基板 1a、1b とが不均一な圧力で押圧される。そして、図 13 に示したように、他のスペーサ 36 よりも大きな圧力で押圧される一部のスペーサ 37 が、過度の圧力によって変形して所期の機能を果たさなくなるため、2 枚のガラス基板 1a、1b の間に不均一なギャップ ($g_1 \neq g_2$) が形成される。このままの状態では、2 枚のガラス基板 1a、1b の間のシール剤 42 を硬化させれば、当然、不均一なギャップを有する液晶セルが完成することになる。

【0004】また、少なくとも一方のガラス基板に、厚さの不均一なガラス基板が使用されれば、例えばプレスの精度が維持されていても同様な弊害が生じる。しかし、大量生産工程において、個々のガラス基板の厚さのバラツキに合わせてプレス側を調整してゆくということは、非現実的なことである。

【0005】そこで、こうした問題を解決するために、特開平 8-6036 号公報記載の液晶パネル組立体の加圧装置が提案されている。この加圧装置は、図 14 に示すように、一方のプレート 25 を揺動自在な状態で支持しておくことによって、2 枚のガラス基板 1a、1b の間に形成されるギャップのバラツキが自然と吸収されるようにしたものである。具体的に説明すると、一方のプレート 25 は、可動盤 20 上に固定された追従装置 26 によって揺動自在な状態で支持されているが、その揺動運動は、可動盤 20 との間に設けられたダンパ 27 によって弾性的に拘束されている。そして、他方のプレート 23 は、固定盤 21 上に強固に固定されている。従って、2 枚のプレート 25、23 の合わせ面の平行度が精度良く調整されていない場合、或るいは、均一な厚さのガラス基板が使用されていない場合に、主ラム 28 の前進によって可動盤 20 をタイバー 29 に沿って上昇させてゆくと、一方のプレート 25 に装着されたガラス基板 1a と、他方のプレート 23 に装着されたガラス基板 1b との片当たりによって生じるモーメントによって、一方のプレート 25 が回転してゆくため、最終的には、2 枚のガラス基板 1a、b の間には均一なギャップ ($g_1 = g_2$) が形成される。そして、このままの状態では、主ラム 28 を更に前進させれば、2 枚のプレート 25、23 との間で 2 枚のガラス基板 1a、1b を均一な圧力で押圧することができる。

【0006】ところで、使用するガラス基板の表面に付着している異物も、また、2 枚のガラス基板の間に不均

一なギャップを形成する要因となり得ることが知られている。例えば、図15(A)に示すように、一方のガラス基板1bの表面に異物35が付着していると、一方のガラス基板1bとプレート41との間に異物35が挟み込まれ、一方のガラス基板1bの一端側だけがプレート41から浮き上がった状態となる。このままの状態では、2枚のプレート40、41の間で2枚のガラス基板1a、1bが不均一な圧力で押圧されるため、2枚のプレートの合わせ面の平行度が低下した場合(図13参照)と同様に、一部のスペース37が所期の機能を果たさず、2枚のガラス基板1a、1bの間に不均一なギャップが形成される。

【0007】ところが、いかに厳しく管理されたクリーンルーム中であっても、空気中に浮遊する粒子等の異物を完全に除去するのは非常に困難である。そこで、従来は、図15(B)に示すように、プレート40、41の合わせ面40a、41a上を予め柔軟なシート80a、80bで覆っておくことによって、ガラス基板1bの表面に付着している異物35がシート80b中に埋め込まれてしまうようにしていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記特開平8-6036号公報記載の液晶パネル組立体の加圧装置(以下、従来の加圧装置と呼ぶ)には、液晶セルの前面ガラス基板1aと背面ガラス基板1bとの間にズレが生じる可能性が高いという欠点がある。その主な原因は、図16に示すように、一方のプレート25が、追従装置26の内部のボールジョイント26aの中心cを支点として振り子のように左右に揺動することにある。例えば、追従装置26の内部のボールジョイント26aの中心cから、ガラス基板1aの合わせ面が距離 d_1 だけ離れている場合には、加圧に伴うプレート25の揺動運動によって、2枚のガラス基板1a、1bの間に、次式1によって表される量 Δx の相対的なズレが生じることは幾何学的に明らかである。

【0009】 $\Delta x = \delta \times (d_1 / L)$ ……(1)

ここで、Lは、一方のプレート25の揺動方向へのガラス基板1a、1bの長さであり、 δ は、プレートに装着した際の2枚のガラス基板1a、1bの合わせ面の平行度 δ である。

【0010】この数式1に含まれている2つのパラメータ値 δ 、 d_1 / L を検討することによって、上記従来の加圧装置を通常の条件下で使用した場合、液晶セルの前面ガラス基板1aと背面ガラス基板1bとの間に、許容できないズレが生じる可能性が高いことが推定できる。具体的には、現状、ガラス基板1a、1bの厚さに±数10 μ m程度のバラツキがあるのは止むを得ないことであるため、数式(1)に含まれるパラメータ値 δ を±数10 μ mと仮定する。また、構造上、揺動支点cからガラス基板1aの合わせ面迄の距離 d_1 を、ガラス基板1a、1

bの長さLの1/10よりも短くするのは困難なことであるため、数式(1)に含まれるパラメータ値 d_1 / L を1/10と仮定する。その結果、この2つの仮定の下においてさえ、加圧時における2枚のガラス基板の間には、すでに許容限界(μ mオーダー)に達する程のズレが生じてしまうことが判る。

【0011】そこで、本発明は、こうした液晶セルの構造的欠陥の発生を防止することを一つの目的とする。

【0012】ところで、上記従来の加圧装置だけに限らず、液晶セルの前面ガラス基板と背面ガラスとの貼り合わせに使用される通常のプレスには、2枚のガラス基板の位置合わせに時間がかかるという欠点がある。その原因は、2枚のガラス基板を位置合わせする際のプレスの姿勢精度の低下によって、一方のガラス基板に対して他方のガラス基板を正確に移動させることができなくなったために、所期の位置合わせ精度を満たすには、何度も繰り返して微調整を行わなければならないことある。これを、より具体的に説明すれば以下の通りである。

【0013】通常のプレスの固定盤70上には、図17に示すように、一方のプレート74を微動させる微動テーブル(回転テーブル72、Y方向テーブル73、X方向テーブル71)が設けられており、一方のガラス基板1aに対して他方のガラス基板1bを精密に位置合わせすることができるようになっている。但し、負荷時に必ずしもプレスの姿勢精度が維持されるとは限らないため、予め2枚のガラス基板1a、1bを押圧した状態にしてから、2枚のガラス基板1a、1bを精密に位置合わせすることが原則とされている。ところが、そのために2枚のガラス基板1a、1bの間に過度の摩擦が作用し、今度は、この摩擦によってプレスの姿勢精度の低下して、2枚のガラス基板1a、1bの相対的な変位量 ΔS_z と、微動テーブルの移動量 ΔS_1 との間に誤差が生じるようになった。また、柔軟なシート80a、80bを使用している場合には、図18に示すように、シート80a、80bが剪断変形するため、それらの上に装着されているガラス基板1a、1bが横方向にスライドしてしまうことがある。

【0014】これらのことが原因で、一方のガラス基板に対して他方のガラス基板を正確に移動させることができなくなったため、前述した通り、所期の位置合わせ精度を満たすには、何度も繰り返して微調整を行う必要が生じて、2枚のガラス基板の位置合わせ時間を長引かせることになったのである。

【0015】そこで、本発明は、ガラス基板の位置合わせ時間の短縮化を図ることを一つの目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、重ね合わせた2枚のガラス基板の外向きの面を、当該外向きの面に対して垂直な押圧力で押圧しながら、当該2枚のガラス基板の合わせ面の間に介在す

る接着剤を硬化させて、当該2枚のガラス基板を貼り合わせた液晶セルを製造する液晶セルの製造方法であって、前記2枚のガラス基板の内の少なくとも一方のガラス基板が当該一方のガラス基板の合わせ面の重心を支点として揺動自在に支持された状態で、前記2枚のガラス基板の外向きの面を押圧することを特徴とする液晶セルの製造方法を提供する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照しながら、本発明に係る実施の一形態について説明する。

【0018】まず、図1により、本実施の形態に係るプレスの基本構成について説明する。

【0019】本プレスは、2枚のガラス基板51a、51bを押圧する工具として、対向する2枚のプレート53、54を備えている。そして、この2枚のプレート53、54の合わせ面には、それぞれ、軟質材料(例えば、ウレタンゴム等)で形成されたシート63a、63bが貼付されている。但し、このシート63a、63bの表面上にはガラス基板51a、51bを真空吸着させる必要があるため、プレート53、54とシート63a、63bとは、図2に示すように、複数の連通孔A₁、A₂が空けられており、コントローラ72が真空ポンプ用モータ(不図示)を駆動すると、この連通孔A₁、A₂を介してシート63a、63bの表面側の空気が真空ポンプ(不図示)に吸引されるようになっている。尚、このシート63a、63bを形成する材料として多孔性材料(例えば、ウレタンフォーム等)を選択した場合には、シート63a、63b側に、あえて人為的に孔A₁を空ける必要はない。

【0020】これら2枚のプレート53、54は、それぞれ、互いにほぼ直交する軸心周りの回転運動が可能な状態で支持されている。但し、この軸心は、自身が支持するプレートの重心のほぼ真上を通過し(好ましくは、プレートに装着されるガラス基板の合わせ面の重心を通過し)、且つ、自身が支持するプレートに装着されるガラス基板の合わせ面内に含まれるようになっている。

【0021】具体的には、各プレート53、54の両側面の中央部分に取り付けられた固定具10に、それぞれ回転軸66a、66bが固定してあるが、本実施の形態では、この回転軸66a、66bの軸心O₁、O₂が、図3に示すように、ガラス基板51a、51bの合わせ面51a₁、51b₁上を通過するようにしてある。そして、一方のプレート54の両側に取り付けた回転軸66aを、微動テーブル61上に立脚させたy方向に並ぶ2本の支持部材11の軸受部で支持し、他方のプレート53の両側に取り付けた回転軸66bを、可動盤55に固定したx方向に並ぶ2本の支持部材11の軸受部で支持している。

【0022】但し、いずれのプレート53、54も自重によって不用意に回転することがないように、固定具1

0に形成した溝の内部には、摩擦によってプレート53、54の回転を適度に抑制するリング67をはめ込んである。また、リング67をはめ込んでおくことによって、2枚のプレート53、54の平行度が矯正されたままの状態を維持することができるため、その後に実行されるプレス加工においては2枚のプレート53、54の動きが最小限に抑制される。従って、特に回転部分の摩擦を防止することができる。

【0023】一方のプレート54を両側から支持している支持部材11が立脚している微動テーブル61は、固定盤62上に、Z軸周りに回転する回転テーブル、X軸方向に微動する方向Xテーブル、Y軸方向に微動するY方向テーブルを積層させた構造を有している。そして、サーボ回路76a、76b、76cは、それぞれ、コントローラ72が与える指令パルスに従って、これら各テーブルを駆動するサーボモータ12a、12b、12cの回転角を制御している。

【0024】また、他方のプレート53を両側から支持している支持部材11が固定されている可動盤55は、主ラム13の駆動力によって、固定盤62上に立脚したタイバー57に沿って上下に移動する。また、可動盤55がタイバー57に沿ってスムーズに移動するように、可動盤55の案内面には、それぞれ、摺動装置56がはめ込んである。そして、油圧制御回路71は、コントローラ72が与える指令パルスに従って、主ラム55を駆動するシリンダ58の油圧を制御している。

【0025】また、一方のプレート54側には、2枚のガラス基板51a、51bに設けられている複数の位置合わせマーク(後述)を上方から撮影する複数のCCDカメラ59が取り付けられており、他方のプレート53側には、2枚のガラス基板51a、51bを下方から照明する照明装置60が取り付けられている。そして、画像処理装置74は、各CCDカメラ59が撮影した画像に基づいて、2枚のガラス基板51a、51bに設けられた位置合わせマーク相互間のズレ量 $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ を算出する。そして、コントローラ72は、2枚のガラス基板51a、51bを位置合わせするために、これらズレ量 $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ に応じた数の指令パルスをサーボ回路76a、76b、76cにそれぞれ与える。

【0026】また、プレート53の近傍には、2枚のガラス基板51a、51bに向けて紫外線を照射する光源(不図示)が配置されている。

【0027】次に、図4により、2枚のガラス基板51a、51bについて説明する。

【0028】何れか一方のガラス基板51aの合わせ面上には、CCDカメラ59の位置関係に従って、図4(A)に示すような形状の位置合わせマーク30aがITO膜等により配設してある。また、外周領域31aには、UV硬化型のシール剤がスクリーン印刷してある。

【0029】また、他方のガラス基板51bの合わせ面

上にも、CCDカメラ59の位置関係に従って、図4(B)に示すような形状の位置合わせマーク30bがITO膜等により配設してある。また、外周領域を除く領域31bには、スペーサが一様に分散させてある。

【0030】従って、2枚のガラス基板51a、51bの位置合わせが完了したときには、各CCDカメラ58には、それぞれ、図4(C)に示したように、2枚のガラス基板51a、51bに設けられている各位置合わせマーク30a、30bが上下左右に対称な状態($x_1 = x_2$ 、 $y_1 = y_2$)で重なり合った画像が撮影される。

【0031】尚、本実施の形態では、2枚のガラス基板に設ける位置合わせマークの形状の組合せとして、このような2種類の形状の組合せを採用したが、必ずしも、この組み合わせを採用する必要はない。相対的な位置関係を判定することができるような特徴を有する図形の組合せであれば、例えば、2つの正方形の組合せ等であっても構わない。

【0032】次に、図5により、このコントローラ72が実行する制御処理について説明する。尚、コントローラ72のメモリには、ここで説明する一連の制御処理を定義したシーケンスプログラムが格納されていることとする。また、各プレート53、54の間には、外部の搬送装置から2枚のガラス基板51a、51bが規則的に供給されてくるものとする。

【0033】まず、S50において、コントローラ72は、外部の搬送装置がガラス基板51a、51bを供給するタイミングに合わせて、真空ポンプ用モータの駆動を開始する。これにより、外部の搬送装置から供給されてくるガラス基板51a、51bが、各プレート53、54のシート63a、63bの表面上の適当な位置に真空吸着される。

【0034】その後、S51において、コントローラ72は、油圧制御回路71に、予め定められた数だけ指令パルスを与えることによって、主ラム55を初期位置から所定の距離だけ前進させ、プレート54を初期位置から所定の位置まで下降させる。これにより、2枚のガラス基板51a、51bの合わせ面が接触しない程度に接近して、あるいは、2枚のガラス基板51a、51bの合わせ面が完全には接触しない程度に接近し、2枚のガラス基板51a、51bの合わせ面上に設けられた位置合わせマーク30a、30bが双方共に各CCDカメラ59の合焦範囲に収まるようになっていく。

【0035】その後、S52において、コントローラ72は、各サーボ回路76a、76b、76cにそれぞれ適当な数の指令パルスを与えて、微動テーブル61を微動させることによって、2枚のガラス基板51a、51bの合わせ面上に設けられた位置合わせマーク30a、30bが双方共に各CCDカメラ59の撮影範囲に完全に収まるように、一方のガラス基板51aに対する他方のガラス基板51bの位置を調整する。

【0036】その後、S53において、画像処理装置74は、各CCDカメラ59からリアルタイムに入力されてくる画像データを定期的に画像メモリに蓄積する。そして、画像メモリに蓄積した最新の画像データを用いて、各CCDカメラ59が撮影した2つの位置合わせマークの画像間の相対的なズレ量 $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ を算出する。具体的には、図6に示したように、各CCDカメラ59が撮影した画像上において、それぞれ、2つの位置合わせマークの画像60a、60bに対して予め設定された基準点 f_1 、 f_2 間の相対的なズレ量 $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ を算出する。そして、画像処理装置74は、このとき算出した各ズレ量データ $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ をそれぞれコントローラ72に入力する。

【0037】そして、画像処理装置74からズレ量データ $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ が入力される毎に、コントローラ72は、各ズレ量データ $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ に基づき、移動ステージ61の移動量 Δx 、 Δy 、 $\Delta \theta$ を算出し、その結果に応じた数の指令パルスを各サーボ回路76a、76b、76cに与える。これにより、図4(C)に示したような状態で2枚のガラス基板51a、51bの合わせ面上に設けられた位置合わせマーク30a、30bが重なり合うように、微動テーブル61が、x方向、y方向、 θ 方向の3方向にそれぞれ移動する。

【0038】このように、無負荷時に2枚のガラス基板51a、51bを位置合わせすることとしたのは、プレスの姿勢精度を低下させたり、シート63a、63bに剪断変形を与えたりする要因(2枚のガラス基板51a、51bの間の摩擦の発生)がない状態であれば、一方のガラス基板51aに対して他方のガラス基板51bを正確に移動させることができるため、何度も繰り返して微調整を行わずに所期の位置合わせ精度を速やかに達成することができるからである。尚、一回の微調整によって、 $\pm 5 \sim \pm 10 \mu m$ 程度の位置合わせ精度が確保されることは既に確認済である。

【0039】そして、コントローラ72は、画像処理装置74から入力されたズレ量データ Δx 、 Δy が許容範囲に収まった時点で、2枚のガラス基板51a、51bの位置合わせが終了したと判断し、続くS54の処理を実行する。

【0040】さて、S54においては、コントローラ72は、油圧制御回路71に、予め定められた数だけ指令パルスを与えることによって、更に主ラム55を所定の距離だけ前進させる。これによって、他方のプレート54が下死点まで下降し、2枚のプレート53、54によって2枚のガラス基板51a、51bが締結される。

【0041】当初に一方のガラス基板51aの合わせ面に対して他方のガラス基板51bの合わせ面が傾斜していても、このときの2枚のプレート53、54の接近に伴って、2枚のプレート53、54がそれぞれ回転軸66a、66bの軸心 O_1 、 O_2 を中心として回転するため、

一方のガラス基板 51a の合わせ面に対する他方のガラス基板 51b の合わせ面の傾斜が自然と吸収される。例えば、図 7 に示すように、一方のプレート 54 側の支持に不具合がある場合には、他方のプレート 53 が回転軸 66b の軸心 O_z を中心として回転するため、プレート 54 が下死点に下降する迄の間には、2 枚のプレート 53, 54 の合わせ面が一様に接触する。従って、最終的には、2 枚のガラス基板 51a, 51b が 2 枚のプレート 53, 54 によって均一な圧力で押圧されるため、全てのスペーサが所期の機能を果たして、2 枚のガラス基板 1a, 1b の間に均一なギャップ ($\pm 0.2 \mu\text{m}$ 程度の精度) また、プレス自体には偏心荷重が与えられなくなるため、負荷時においてもプレスの姿勢精度が低下することはない。従って、負荷時においても、無負荷時における 2 枚のガラス基板 51a, 51b の位置合わせ精度がそのまま維持される。

【0042】また、2 枚のプレート 53, 54 は、それぞれ、自身に装着されたガラス基板 51a, 51b の自身の合わせ面 51a, 51b 上を通過する軸心周りに回転するため、2 枚のプレート 53, 54 がどのように回転しても、2 枚のガラス基板 51a, 51b が横方向に移動することはない。従って、従来の加圧装置を用いた場合とは異なり、2 枚のガラス基板 51a, 51b 間にズレが生じるということはない。尚、このとき、シート 63a, 63b とガラス基板 51a, 51b との間に異物が挟み込まれていても、図 8 に示すように、シート 63a, 63b 中に異物 15 が完全に埋め込まれてしまうため、2 枚のガラス基板 51a, 51b の間に不均一なギャップが形成されることがなくなることは言うまでもない。

【0043】その後、S55 において、コントローラ 72 は、この状態を維持したまま、光源から紫外線を照射させて、2 枚のガラス基板 51a, 51b の合わせ面に濡れ広がったシール剤を硬化させる。そして、コントローラ 72 は、真空ポンプ用モータを停止した後、油圧制御回路 71 に、予め定められた数だけ指令パルスを与えることによって、主ラム 55 を初期位置まで後退させる。これによって一方のプレート 54 が初期位置まで上昇すると、他方のプレート 53 上には、前面ガラス基板と背面ガラス基板との間に均一なギャップが形成され、且つ、前面ガラス基板と背面ガラス基板との間にズレのない液晶セルが残される。

【0044】ところで、本実施の形態では、2 枚のガラス基板 51a, 51b の合わせ面の間の不均一なギャップを吸収するために、2 枚のプレート 53, 54 をそれぞれ回転自在な状態で支持しているが、必ずしも、このようにする必要はない。例えば、図 9、図 10、図 11 に示すように、一方のプレート 53 側を可動盤 55 に完全に固定しても、他方のプレート 54 側が互いに直交する 2 本の軸心周りに回転自在な状態で支持されてい

所期の目的を十分に達成することができる。

【0045】図 9 は、他方のプレート 54 を球面形状とし、この球面部を微動テーブル上 61 に固定した支持台 80 の玉軸受部 80a で支持させた構造を示したものである。また、図 10 は、他方のプレート 54 を球面形状とし、この球面部を微動テーブル上 61 に固定した 3 本以上の支持部材 90 の点接触で支持させた構造を示したものである。但し、いずれの場合も、プレート 54 の球面部の中心 O が、これに装着されるガラス基板 51b の合わせ面上に位置するようになっている。

【0046】このように構造とすることによって、一方のプレート 54 側が合わせ面を任意の方向に傾斜させることができるようになるため、上記の場合と同様に所期の目的を十分に達成することができる。尚、図 10 に示した構造の方が、作成は比較的容易である。

【0047】また、図 11 は、一方のプレート 54 側に、互いに直交する 2 本の回転軸 66a, 66b を取り付けた構造を示したものである。具体的には、図 11 (A) に示すように、外枠 110 の両側面の中央部分に取り付けた 2 つの回転軸 66b を、微動テーブル 61 上に立脚させた x 方向に並ぶ 2 本の支持部材 11 の軸受部で支持してある。但し、この回転軸 66b の軸心 O_z は、ガラス基板 51a の合わせ面上を通過するようにしてある。尚、にはまた、この外枠 110 の中には、図 11 (B) に示すように、プレート 54 を入れ子にしてあり、このプレート 54 の y 方向に向いた両側面の中央部分に取り付けた回転軸 66a を、外枠 110 の軸受部で支持してある。但し、この回転軸 66a の軸心 O もガラス基板 51a の合わせ面上を通過するようにしてある。

【0048】このように構造とすることによっても、一方のプレート 54 側が合わせ面を任意の方向に傾斜させることができるようになるため、上記の場合と同様に所期の目的を十分に達成することができる。

【0049】

【発明の効果】本発明に係る液晶セルの製造方法によれば、液晶セルの構造的欠陥の発生を防止することができる。また、2 枚のガラス基板の位置合わせに要していた時間を大幅に短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の一形態に係るプレスの基本構成を示した図である。

【図 2】図 1 のプレートとシートの断面図である。

【図 3】図 1 のプレートの回転軸の位置を説明するための図である。

【図 4】(A) は、一方のガラス基板の外観図であり、(B) は、他方のガラス基板の外観図であり、(C) は、2 枚のガラス基板が位置合わせされた場合の位置合わせマークの位置関係を説明するための図である。

【図 5】本実施の形態に係る液晶セルの製造方法の手順を示したフローチャートである。

【図6】2つの位置合わせマークの画像間の相対的なズレ量を示した図である。

【図7】2枚のプレートの合わせ面の平行度が矯正される効果を説明するための図である。

【図8】プレートに貼付されたシートに埋め込まれる異物を示した図である。

【図9】本発明の実施の一形態に係るプレスのプレート部の部分図である。

【図10】本発明の実施の一形態に係るプレスのプレート部の部分図である。

【図11】(A)は、本発明の実施の一形態に係るプレスのプレート部の部分図であり、(B)は、(A)のB-B断面図である。

【図12】2枚のプレートの合わせ面の平行度の低下による液晶セルの構造的欠陥の発生を説明するための図である。

【図13】2枚のプレートの合わせ面の平行度の低下による液晶セルの構造的欠陥の発生を説明するための図である。

【図14】従来の加圧装置の基本構成を示した図である。

【図15】(A)は、ガラス基板に付着した異物による液晶セルの構造的欠陥の発生を説明するための図であり、(B)は、その解決策を説明するための図である。

【図16】従来の加圧装置のプレートの揺動運動による液晶セルの構造的欠陥の発生を説明するの図である。

【図17】微動テーブルの移動量と、2枚のガラス基板の相対的な移動量との間に生じる乖離を説明するための図である。

【図18】シートの剪断変形を示した図である。

【符号の説明】

10…固定具

11…支持部材

12a, 12b, 12c…サーボモータ

13…主ラム

10 30a, 30b…位置合わせマーク

51a, 51b…ガラス基板

53, 54…プレート

55…可動盤

56…摺動装置

57…タイバー

58…シリンダ

59…CCDカメラ

60…照明装置

61…微動テーブル

20 62…固定盤

63a, 63b…シート

66a, 66b…回転軸

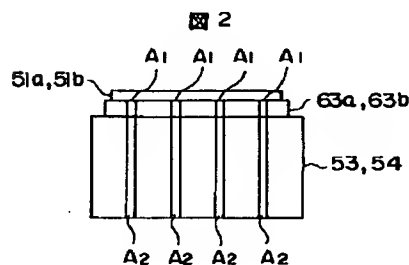
67…リング

72…コントローラ

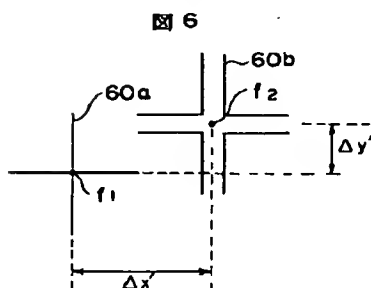
74…画像処理装置

76a, 76b, 76c…サーボ回路

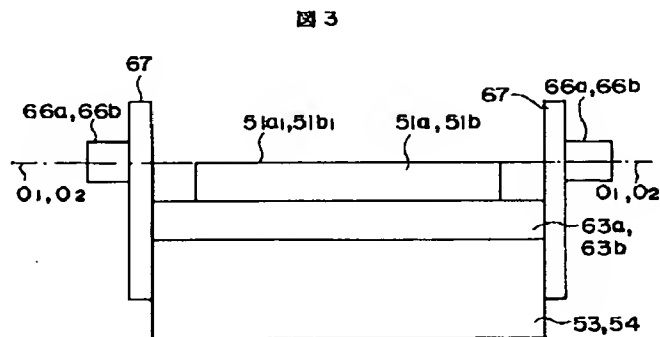
【図2】



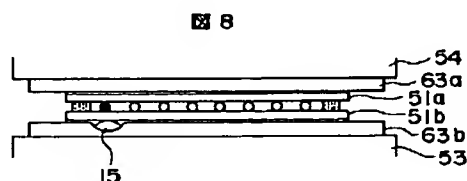
【図6】



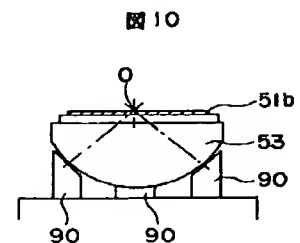
【図3】



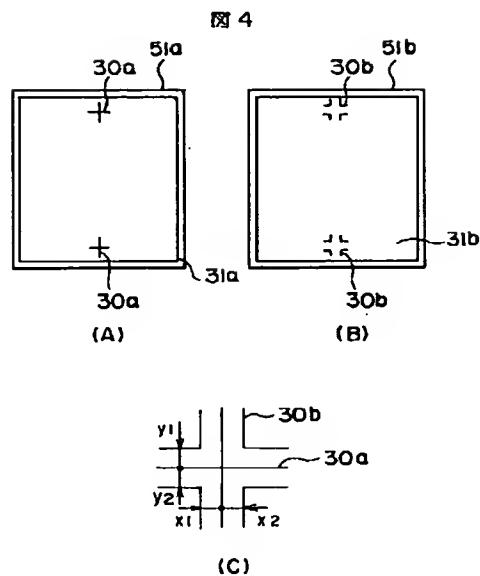
【図8】



【図10】

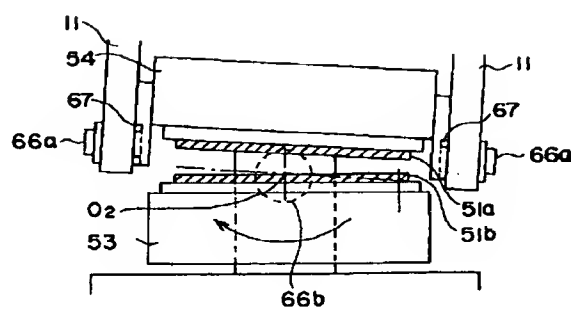


【図 4】

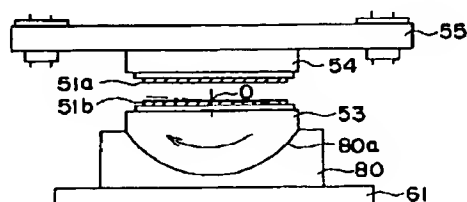


【図 7】

7

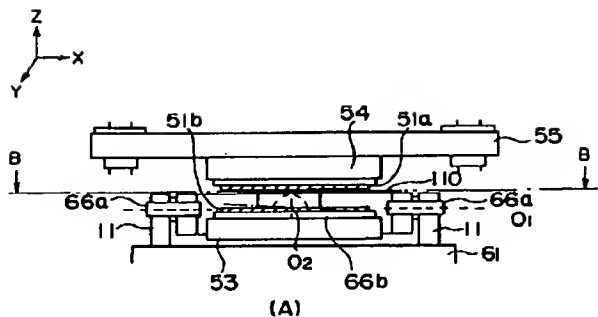


9

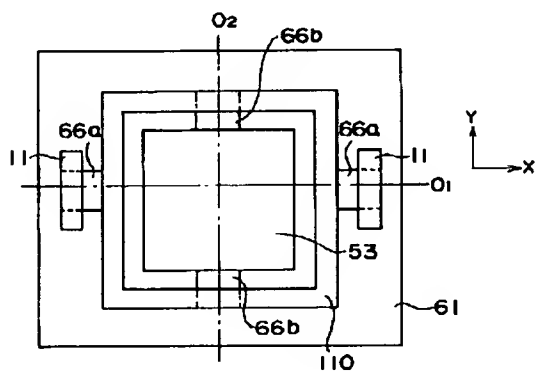


【図11】

図11



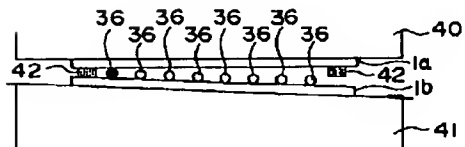
(A)



(B)

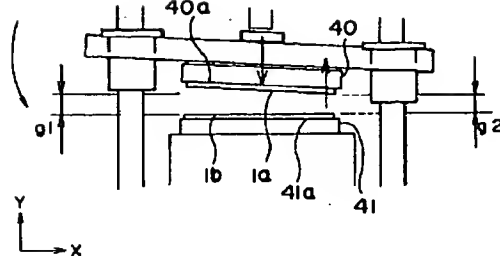
【図13】

図13



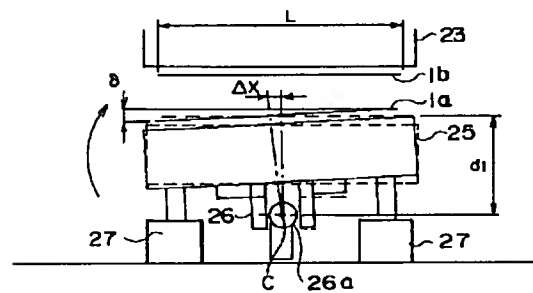
【図12】

図12



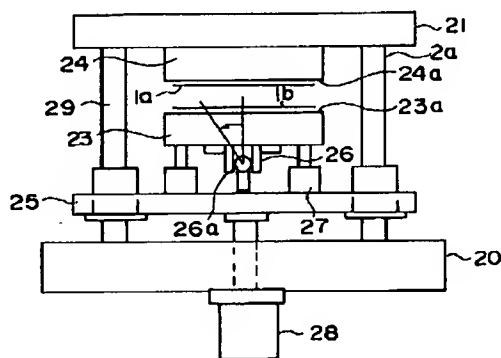
【図16】

図16



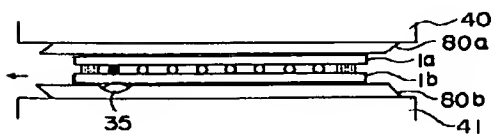
【図14】

図14

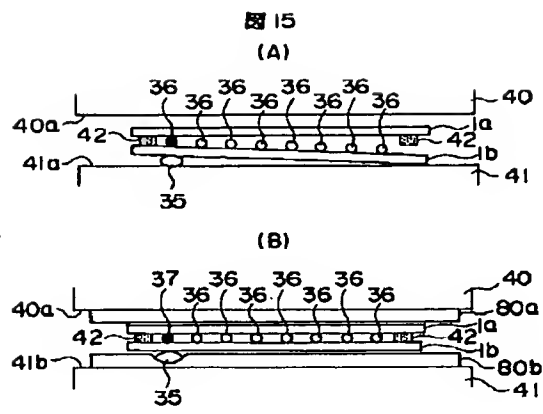


【図18】

図18



【図15】



【図17】

